

Estudo comparativo da pressão arterial sistêmica aferida por três métodos distintos não-invasivos

Comparative study of arterial blood pressure using three different non-invasive methods

Laura Gazzinelli Colares¹; Leticia Moreira Bernardino^{1,2}; Jacqueline Peixoto de Abreu Barbosa¹; Luisa Bahia França¹; Marina Fonseca Medeiros¹; Mariana Antunes Faria Lima¹; Ricardo Toshio Fujiwara^{2,3}; Guilherme Grossi Lopes Cançado^{2,3,4}

RESUMO

Introdução: a hipertensão arterial sistêmica apresenta alta prevalência em praticamente todos os países do mundo, sendo considerada dos principais fatores de risco para morbimortalidade cardiovascular. A aferição precisa da pressão arterial é procedimento fundamental na avaliação semiológica do sistema cardiovascular, permitindo estabelecer condutas terapêuticas individualizadas. A reprodutibilidade dos valores de pressão arterial aferidos por diferentes métodos, entretanto, permanece controversa. **Objetivo:** verificar a confiabilidade e reprodutibilidade de três métodos distintos de aferição da pressão arterial empregados na rotina clínica habitual e compará-los entre si. **Métodos:** trata-se de estudo comparativo das medidas de pressão arterial sistêmica de 115 pessoas residentes em Belo Horizonte. Foram realizadas múltiplas aferições da pressão arterial sistêmica por meio de aparelhos distintos: digital (Omron 705-CP), esfigmomanômetro aneroide (Welch-Allyn) e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. **Resultados:** as médias da pressão arterial sistólica e diastólica medidas pelo esfigmomanômetro de coluna de mercúrio foram significativamente mais altas que as obtidas pelos aparelhos aneroide e digital ($p < 0,05$). Os três aparelhos apresentaram correlação positiva aceitável, sendo a maior semelhança obtida entre as medidas obtidas pelos aparelhos digital e aneroide e entre os esfigmomanômetros de coluna de mercúrio e aneroide. **Conclusões:** ambos os métodos, auscultatório e oscilométrico, apresentam concordância satisfatória entre si. Observam-se, entretanto, diferenças significativas nos valores de pressão arterial aferidos pelos diferentes métodos. Dessa maneira, esses equipamentos podem levar a diagnósticos distintos de hipertensão arterial sistêmica, culminando em diferentes condutas. Sugere-se, então, que os pacientes tenham sua pressão arterial sistêmica aferida sempre com o mesmo aparelho/método, visando à redução dessa variabilidade.

Palavras-chave: Pressão Arterial; Hipertensão; Determinação da Pressão Arterial; Técnicas, Medidas; Equipamentos de Medição; Esfigmomanômetros.

ABSTRACT

Introduction: systemic blood arterial hypertension presents high prevalence in practically all over the world and is considered one of the main risk factors for cardiovascular morbi-mortality. The blood pressure precise measurement is a basic procedure in the cardiovascular system semiologic evaluation, allowing setting individual therapeutic conducts. The reproducibility of the arterial pressure values measured through different methods, however, remains controversial. **Objective:** to verify the reliability and reproducibility of three different methods applied in the clinic routine and compare them to each other. **Methods:** the comparative study of the systemic arterial blood pressure

Recebido em: 15/12/2008
Aprovado em: 31/07/2009

Endereço para correspondência:

Guilherme Grossi Lopes Cançado
Laboratório de Imunologia Celular e Molecular, Centro de
Pesquisas René Rachou, FIOCRUZ/MG
Av. Augusto de Lima, nº 1.715, 4º andar
Belo Horizonte - MG
CEP: 30190-002
Email: guilhermegrossi@cpqrr.fiocruz.br

measurements of 115 individuals living in Belo Horizonte. Multiple measurements of the systemic arterial blood pressure were carried out by different devices: digital (Omron 705-CP), aneroid sphygmomanometer (Welch-Allyn) and mercury column sphygmomanometer. Results: the medians of systolic and diastolic arterial blood pressure measured by the mercury column sphygmomanometer were significantly higher than those obtained by the aneroid and digital devices ($p < 0,05$). The three devices presented positive acceptable co-relation, with the highest similarity obtained between the measures by the digital and aneroid devices and between the mercury and aneroid sphygmomanometers. Conclusion: both methods, auscultatory and oscillometric, are satisfactorily concordant to each other. However, it was noted significant differences in the arterial pressure values measured by different behaviors. Thus, it is suggested that the patients have their systemic arterial pressure measured always with the same device/method, aiming at the reduction in this variability.

Key words: Arterial Pressure; Hypertension; Arterial Pressure Determination; Techniques, Measures; Measure Equipments; Sphygmomanometers.

INTRODUÇÃO

As medidas casuais da pressão arterial sistêmica (PA) obtidas em consultório são utilizadas, há muitos anos, para o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS). A HAS é doença definida pela persistência de níveis de PA acima de valores arbitrariamente definidos como limites de normalidade.¹ Trata-se da doença cardiovascular mais comum, considerada o maior desafio de saúde pública para sociedades em transição socioeconômica e epidemiológica.² A HAS é altamente prevalente em nosso meio, atingindo 15 a 20% da população adulta com mais de 18 anos e 50% dos idosos.³ As investigações internacionais^{4,5} e nacionais⁶ demonstraram ainda grande prevalência de HAS entre crianças e adolescentes, de 1-12% e 2-10%, respectivamente.

A aferição da PA permite guiar condutas terapêuticas individuais, monitorar prevalências populacionais e identificar fatores de risco associados à HAS, além de ser procedimento fundamental na avaliação semiológica do aparelho cardiovascular. A determinação rotineira da PA, entretanto, ainda é feita de maneira não padronizada, quase sempre sem observação das recomendações básicas para evitar erros nas aferições.⁷ O esfigmomanômetro de coluna de mercúrio tem sido considerado o padrão-ouro na medida da PA por mais de um século. Sua substituição por

novos aparelhos vem sendo debatida recentemente, tendo em vista a toxicidade do mercúrio, os erros humanos relacionados ao método auscultatório, a variabilidade da PA e a tendência da PA a aumento na presença do profissional de saúde.⁸ As exposições acidentais ao mercúrio de esfigmomanômetros, entretanto, são raras e outros aparelhos não estão livres de erros e, em geral, ainda não foram suficientemente validados. Por isso, a escolha do melhor tipo de aparelho para substituir os de coluna de mercúrio ainda não é consensual, especialmente em países em desenvolvimento nos quais o custo dos aparelhos automáticos ainda limita seu uso em pesquisas populacionais.⁹

A adequação das condutas terapêuticas e a validade das inferências epidemiológicas dependem essencialmente da acurácia dos métodos e procedimentos de aferição da PA.¹⁰ A minimização de erros de aferição é, portanto, crucial, sendo buscada por intermédio da contínua calibração dos aparelhos e treinamento dos aferidores.¹⁰⁻¹² O estudo da PA, pelas técnicas que permitem sua aferição batimento a batimento, levou a avanços consideráveis no conhecimento dos fatores que a influenciam durante as atividades diárias, no estabelecimento de medida da variabilidade da PA e no diagnóstico da HAS.¹² A Associação para Avanços da Instrumentação Médica (*Association for the Advancement of Medical Instrumentation - AAMI*), nos Estados Unidos, e a Sociedade Britânica de Hipertensão (*British Hypertension Society - BHS*), na Europa, desenvolveram protocolos para a validação de aparelhos de pressão, visando a controlar a qualidade dos novos equipamentos que são lançados no mercado.¹³⁻¹⁴ Até o momento, diversos aparelhos automáticos e semiautomáticos falharam em preencher os critérios determinados por essas duas entidades, levando a questionamentos quanto ao seu uso. Essa preocupação foi corroborada por estudo de O'Brien *et al.* que, ao avaliar 14 diferentes aparelhos, reportaram que nove deles não seriam aprovados pelo protocolo da AAMI e sete pelos critérios da BHS.¹⁵

Os aparelhos não-invasivos de monitorização, apesar das limitações na aferição das variações da PA, são mais práticos e de mais ampla utilização do que os sistemas invasivos. Utilizam-se tradicionalmente, entre os equipamentos disponíveis no mercado, os aparelhos que empregam o método auscultatório, embora o uso de aparelhos digitais tenha sido bastante divulgado nos últimos anos.¹⁶ Basso e

Loffredo¹⁷, ao comparar dois métodos de aferição da PA, auscultatório e oscilométrico, consideraram excelente a reprodutibilidade para PA sistólica e boa para PA diastólica. O uso do aparelho digital foi recomendado para o acompanhamento das variações de PA em um mesmo indivíduo, pelo seu alto nível de concordância para PAS e pela facilidade de uso.¹⁷

O presente estudo avaliou três aparelhos de medida de PA pelo método não-invasivo: esfigmomanômetros aneroide, de coluna de mercúrio (considerado padrão-ouro) e o aparelho eletrônico. O projeto baseou-se na medida casual da PA de voluntários escolhidos aleatoriamente, de 18 a 70 anos, com o objetivo de verificar a confiabilidade das medidas intermitentes da PA na rotina clínica habitual e compará-los entre si.

MATERIAL E MÉTODO

Participaram deste estudo 115 pessoas com mais de 18 anos de idade, casualmente convidadas, que se apresentavam ao posto de saúde, de ambos os sexos, incluindo hipertensos e não-hipertensos. O trabalho foi realizado no Centro de Saúde Santa Lúcia, Belo Horizonte, Minas Gerais. Foram comparadas medidas seriadas da PA de três aparelhos distintos: digital (Omron 705-CP, Japão), esfigmomanômetro aneroide (Welch-Allyn, EUA) e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. O aparelho Omron 705-CP corresponde ao dispositivo eletrônico e digital para medida de PA de braço, com inflação e deflação automática de ar através de um transdutor de pressão tipo capacitância. Esse equipamento foi previamente validado em estudos anteriores^{18,19}, segundo protocolos da BHS¹³ e da AAMI¹⁴. Para a correta aferição da PA, os três aparelhos utilizados foram devidamente calibrados segundo normas e padrões do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). As aferições do aparelho digital foram feitas de acordo com o seu manual de instruções. O tamanho amostral baseou-se no protocolo descrito por O'Brien *et al*.¹³

Todas as medidas da PA foram realizadas por dois observadores, "cegos" entre si, treinados, em ambiente isolado e com manguito adequado ao tamanho do braço de cada pessoa. As medidas de PA foram obtidas após aquiescência e assinatura de consentimento informado. Os procedimentos do estudo foram desenvolvidos de forma a proteger a identidade dos envolvidos, garantindo a participação anônima e voluntária. Pacientes portadores de arritmias, fibrilação

atrial, ausculta de som até zero e hiato auscultatório foram excluídos da amostra. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto René Rachou/FIOCRUZ (CEPSH/CPqRR #04/2006)

Em cada pessoa foram realizadas duas aferições da PA por aparelho, com intervalo mínimo de dois minutos entre elas, por dois examinadores distintos. Para evitar vícios na medição da PA sistólica e diastólica que acarretassem valor observado super ou subestimado em relação ao valor real, adotou-se o critério de substituir os valores obtidos por cada aferidor pelas respectivas médias aritméticas das medidas. As médias foram, então, consideradas para análise estatística.

Durante as medidas de PA, os pacientes foram mantidos sentados, sendo o manguito colocado no braço direito no nível do coração. Empregou-se primeiramente o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. Em seguida, respeitando o intervalo de tempo de cinco minutos entre os aparelhos, a PA foi novamente aferida no esfigmomanômetro aneroide. Finalmente, foi conectado no braço direito da pessoa o aparelho eletrônico.

Os resultados foram então tabulados, sendo posteriormente analisados quanto à concordância entre os valores obtidos segundo os três métodos, empregando-se o teste de correlação intraclassa (r). As variações gerais entre as medidas foram comparadas pelo teste t pareado e ANOVA. Utilizou-se o *software* GraphPad Prism 4.0 para as análises.

RESULTADOS

Das 115 pessoas participantes deste estudo, 68 (59,2%) e 47 (40,8%) eram do sexo feminino e masculino, respectivamente. A idade da população em estudo variou de 18 a 70 anos, com média de 31,2 anos (DP=14,6).

A média da PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) aferida pelo esfigmomanômetro de coluna de mercúrio foi de 120,75 e 78,9 mmHg, respectivamente; já para o aparelho aneroide, a média da PAS foi de 116,04 mmHg e da PAD de 74,91 mmHg; por fim, o aparelho eletrônico registrou médias de 119,63 e 74,58 mmHg. Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias obtidas para PAS entre aparelhos de coluna de mercúrio versus aneroide e aneroide versus digital. Para a PAD as médias foram significativamente diferentes entre os aparelhos de mercúrio versus aneroide e mercúrio versus digital. As médias, juntamente com

os desvios-padrão e os valores máximos e mínimos de PA de cada aparelho estão descritos nas Tabelas 1 e 2. A análise pareada dos três grupos para PAS demonstrou diferença estatisticamente significativa entre esfigmomanômetros de coluna de mercúrio e aneroide ($p < 0,01$) e entre aparelhos aneroide e digital ($p < 0,01$). A análise pareada para PAD revelou diferenças significativas entre os aparelhos de coluna de mercúrio e aneroide ($p < 0,001$) e mercúrio e eletrônico ($p < 0,001$).

Para a PAS, houve forte correlação positiva entre as medidas obtidas pelos aparelhos automático e aneroide e entre os esfigmomanômetros de mercúrio e aneroide, sendo $r = 0,81$ e $r = 0,78$, respectivamente (Tabela 1). Diferentemente, observou-se correlação positiva moderada entre os aparelhos de mercúrio e automático, sendo $r = 0,62$ (Tabela 1). Para a PAD, verificou-se forte correlação positiva entre os aparelhos automático e aneroide e entre os esfigmomanômetros de mercúrio e aneroide, com valores de r apresentados na Tabela 2. A menor correlação para a PAD foi obtida entre os aparelhos de mercúrio e automático, com coeficiente $r = 0,62$ (Tabela 2).

As Figuras 1 e 2 representam gráficos de dispersão (para PAS e PAD) das diferenças entre os valores de PA medidos pelo método oscilométrico e auscultatório, plotada contra a média dos valores de PA obtidos pelos esfigmomanômetros aneroide e de coluna de mercúrio (considerados padrão-ouro). A Figura 1, re-

presentativa de PAS, demonstra correlação moderada entre o método oscilométrico e o auscultatório, como observado pela dispersão uniforme dos pontos. Diferentemente, a Figura 2, representativa de PAD, permite visualizar maior concentração de pontos, característica de boa concordância entre os métodos.

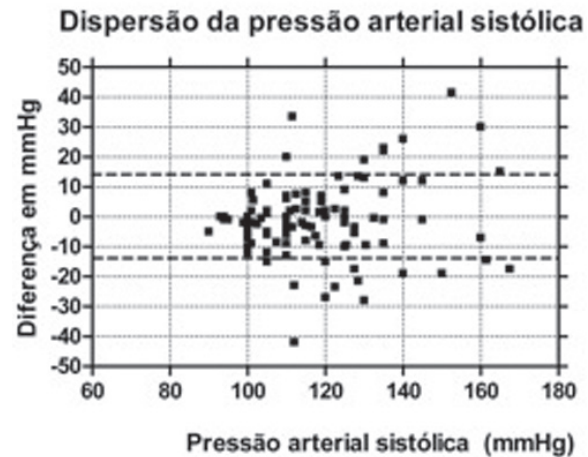


Figura 1 - Gráfico de dispersão da pressão arterial sistólica. Diferença (em mmHg) entre os valores de pressão arterial aferidos pelos examinadores e pelo aparelho digital (eixo y) plotados contra a média dos valores aferidos pelos examinadores (eixo x). A linha pontilhada representa o desvio-padrão das diferenças.

Tabela 1 - Correlação da pressão arterial sistólica aferida por diferentes métodos

Pressão Arterial por método	X ± Dp.	MÍNIMA	MÁXIMA	p	Coefficiente r
PAS Mercúrio	120,8 ± 17,3	90 mmHg	150 mmHg	<0.001	0,78
PAS Aneroide	116 ± 16,1	90 mmHg	140 mmHg		
PAS Automático	119,6 ± 19,2	78 mmHg	128 mmHg	<0.0014	0,81
PAS Aneroide	116,0 ± 16,1	90 mmHg	140 mmHg		
PAS Automático	119,6 ± 19,2	78 mmHg	128 mmHg	>0.056	0,62
PAS Mercúrio	120,8 ± 17,3	90 mmHg	150 mmHg		

PAS= pressão arterial sistólica; X= média aritmética; Dp = desvio-padrão; p= p valor; Coeficiente r= coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 2 - Correlação da pressão arterial diastólica aferida por diferentes métodos

Pressão Arterial por método	X ± Dp.	MÍNIMA	MÁXIMA	p	Coefficiente r
PAD Mercúrio	78,9 ± 14,3	50 mmHg	110 mmHg	<0.001	0,83
PAD Aneroide	74,9 ± 13,1	50 mmHg	110 mmHg		
PAD Automático	74,6 ± 14,9	43 mmHg	101 mmHg	>0.05	0,85
PAD Aneroide	74,9 ± 13,1	50 mmHg	110 mmHg		
PAD Automático	74,6 ± 14,9	43 mmHg	101 mmHg	<0.0001	0,62
PAD Mercúrio	78,9 ± 14,3	50 mmHg	110 mmHg		

PAS= pressão arterial sistólica; X= média aritmética; Dp = desvio-padrão; p= p valor; Coeficiente r= coeficiente de correlação de Pearson.

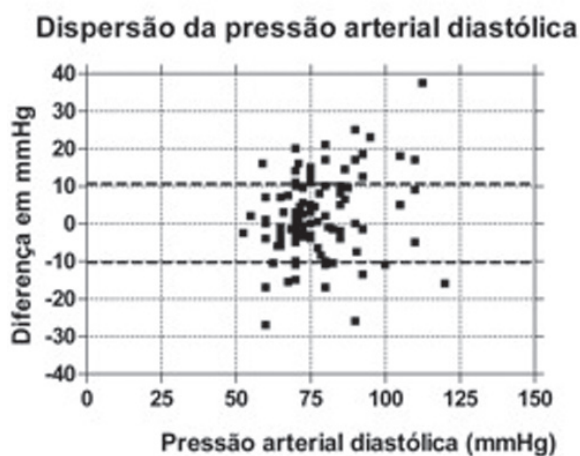


Figura 2 - Gráfico de dispersão da pressão arterial diastólica. Diferença (em mmHg) entre os valores de pressão arterial aferidos pelos examinadores e pelo aparelho digital (eixo y) plotados contra a média dos valores aferidos pelos examinadores (eixo x). A linha pontilhada representa o desvio-padrão das diferenças.

DISCUSSÃO

A medida casual da PA pelo método indireto, com técnica auscultatória, é o procedimento mais barato e o mais utilizado na prática clínica para diagnóstico da HAS e avaliação da eficácia do tratamento anti-hipertensivo.²⁰ Entretanto, uma variedade de equipamentos de aferição de PA está disponível no mercado e cada vez mais profissionais de saúde e pacientes fazem uso de novos aparelhos, principalmente dos medidores digitais. O presente estudo procurou comparar as medidas de PA obtidas com três métodos distintos: o esfigmomanômetro de mercúrio, o aneroide e o eletrônico (previamente validados de acordo com o protocolo BHS e AAMI). A confiabilidade desses aparelhos de acordo com as normas internacionais de validação é de suma importância para recomendação de seu uso na prática clínica, principalmente visando à sua utilização para monitorização residencial da PA.¹⁹

Os resultados obtidos demonstraram boa correlação entre os três diferentes métodos, sendo observada maior correlação entre os aparelhos aneroide e automático, tanto para a PAS ($r=0,81$) quanto para a PAD ($r=0,85$). Já o menor coeficiente r foi encontrado entre o esfigmomanômetro de mercúrio e o digital, para PAS ($r=0,62$) e para a PAD ($r=0,62$). Estudo semelhante envolvendo a determinação de PA pelos equipamentos de mercúrio e eletrônico também ob-

teve baixa correlação para PAD e não recomendou a substituição do método auscultatório pelo oscilométrico.¹⁶ Nesse trabalho, a maior diferença entre as médias dos valores aferidos para PAD também foi observada entre o aparelho de mercúrio e o digital.

Estabeleceu-se, assim, que existe variação significativa entre as médias das medidas de PAS e/ou PAD obtidas pelos três diferentes equipamentos de aferição, apesar da relativa correlação observada. De fato, estudos de Mattu *et al.*²¹ e Lithell *et al.*²² enfatizaram tendência do aparelho digital a subestimar a PAS e a PAD. Outras pesquisas, as quais compararam as médias de PA obtidas segundo diferentes métodos, referiram que as mesmas foram semelhantes entre si.^{23,24} Essa variabilidade poderia, portanto, resultar em condutas clínicas diferentes para o mesmo paciente.

Desde 1939, a Associação Americana do Coração discute técnicas e procedimentos que devem ser adotados para minimizar os erros na medição da PA. Verifica-se, com o passar dos anos, que aspectos relacionados ao observador, equipamento, paciente, ambiente e técnica podem comprometer a fidedignidade da medida de PA e, conseqüentemente, o diagnóstico da HAS.²⁰ Neste trabalho, a utilização dos dois métodos, auscultatório e oscilométrico, permitiu verificar a reprodutibilidade entre as aferições, as quais foram consideradas satisfatórias. A diferença significativa observada entre as médias dos valores da PA aferidos, entretanto, poderia relacionar-se à variabilidade intra e interobservador, vícios de aferição (escolha de dígitos terminais preferenciais), estado emocional do paciente ao longo das aferições, ordem dos aparelhos durante a aferição e flutuações casuais da PA.²⁵ A medida da PA com o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio sempre antes dos demais aparelhos pode ter sido a causa dos níveis tensionais mais elevados por ele detectados.

CONCLUSÕES

O uso de aparelhos automáticos tem aumentado nos últimos anos, uma vez que os mesmos permitem a aferição residencial da PA. Neste estudo, observou-se boa correlação entre os valores de PA obtidos pelos dispositivos digital e aneroide testados, sugerindo o uso seguro do aparelho eletrônico avaliado na prática clínica e domiciliar. A eficácia de cada aparelho, entretanto, é variável, não sendo possível a generalização dos resultados obtidos para outras marcas e modelos. Dessa maneira, é importante que

os profissionais de saúde tenham conhecimento das possíveis, talvez inerentes, diferenças de medição entre cada aparelho, principalmente ao diagnosticar e acompanhar um paciente hipertenso. Sugere-se, então, que cada paciente tenha sua PA sempre aferida pelo mesmo tipo de aparelho, seja ele digital (preferir marcas previamente validadas), aneroide ou de coluna de mercúrio, minimizando-se, assim, possíveis erros na conduta médica subsequente.

REFERÊNCIAS

- Kannel WB. Bishop Lecture. Contribution of the Framingham Study to preventive cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 1990; 15:206-11.
- World Health Organization. Expert Committee on Hypertension Control. Hypertension Control. Report of a WHO Expert Committee. Geneve: WHO; 1996. 83p. WHO Technical Report Series, 862.
- Duncan BB, Schmidt IM, Achutti AP, Polanczyk CA, Benia LR, Maia AA. Socioeconomic distribution of noncommunicable disease risk factors in urban Brazil: the case of Porto Alegre. *Bull PAHO*. 1993; 27:337-49.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. The Fourth Report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114:555-76.
- Paulus D, Saint-Remy A, Jeanjean M. Blood pressure during adolescence: a study among Belgian adolescents selected from a high cardiovascular risk population. *Eur J Epidemiol*. 1999; 15:783-90.
- Romanzini M. Pressão arterial elevada em adolescentes: prevalência e fatores de risco associados [dissertação]. Florianópolis: Centro de Desporto, Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
- Imbelloni LE, Beato L, Tolentino AP, de Souza, DD, Cordeiro JÁ. Monitores automáticos de pressão arterial. Avaliação de três modelos em voluntárias. *Rev Bras Anestesiol*. 2004; 54(1): 43-52.
- de Greeff A, Shennan A. Blood pressure measuring devices: ubiquitous, essential but imprecise. *Expert Rev Med Devices*. 2008; 5(5):573-9
- Faerstein E, Chor D, Griep RH, Alves MGM, Werneck GL, Lopes CS. Aferição da pressão arterial: experiência de treinamento pessoal e controle de qualidade no Estudo Pró-Saúde. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(9):1997-2002.
- Reid CM, Ryan P, Miles R, Willxon K, Beilin LJ, Brown MA, *et al*. Who's really hypertensive? Quality control issues in the assessment of blood pressure for randomized trials. *Blood Press*. 2005; 14:133-8.
- Atherosclerosis Risk in Communities Study (ARIC). Atherosclerosis risk in communities study protocol: manual 11 and 12. United States: ARIC; 1998.
- Kuulasmaa K, Hense HW, Tolonen H for the WHO MONICA Project. Quality assessment of data on blood pressure in the WHO MONICA Project. Geneve: WHO MONICA Project; 1998.
- O'Brien E, Petrie J, Littler W, de Swiet M, Padfield PL, O'Malley K, *et al*. The British Hypertension society protocol for the evaluation of automated and semi-automated blood pressure measuring devices with special reference to ambulatory systems. *J Hypertens*. 1990; 8:607-19.
- O'Brien E, Atkins N. A comparison of the British Hypertension Society and Association for the Advancement of Medical Instrumentation protocols for validating blood pressure measuring devices: can the two be reconciled? *J Hypertens*. 1994; 12:1089-94.
- O'Brien E, De Gaudemaris R, Bobrie G. Devices and validation. *Blood Press Monit*. 2000; 5: 93-100.
- Rego Filho EA, Mello SFR, Silva CRSE, Vituri DW, Bazoni E, Gordan LN. A acurácia do método oscilométrico na determinação da pressão arterial em crianças. *J Pediatr*. 1999; 75(2):91-6.
- Basso MFM, Loffredo LCM. Estudo comparativo da pressão arterial sistêmica obtida por dois métodos distintos. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*. 2006; 27(1):79-82.
- O'Brien E, Mee F, Atkins N, Thomas M. Evaluation of three devices for self-measurement of blood pressure according to the revised British Hypertension Society Protocol: The Omron HEM-705CP, Philips HP 5332, and Nissei DS-175. *Blood Pr Monitor*. 1996; 1:55-61.
- Furusawa EA, Ruiz MFO, Saito MI, Koch VH. Avaliação do monitor de medida de pressão arterial Omron 705-CP para uso em adolescentes e adultos jovens. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 84(5):367-70.
- Mion D, Pierin AMG, Lessa I, Nobre F. Aparelhos, técnicas de medida da pressão arterial e critérios de hipertensão adotados por médicos brasileiros. Estudo exploratório. *Arq Bras Cardiol*. 2002; 79(6): 593-6.
- Mattu GS, Perry TL, Wright JM. Comparison of the oscillometric blood pressure monitor (BPM-100(Beta)) with the auscultatory mercury sphygmomanometer. *Blood Press Monit*. 2001; 6(3):153-9.
- Lithell H, Berglund L. Validation of an oscillometric blood pressure measuring device: a substudy of the HOT study. *Blood Pressure*. 1998; 7:149-52.
- Keavney B, Bird R, Caiazza A, Casadei B, Conway J. Measurement of blood pressure using the auscultatory and oscillometric methods in the same cuff deflation: validation and field trial of the A&D TM2421 monitor. *J Hum Hypertens*. 2000; 14(9):573-9.
- Myers MG. Automated blood pressure measurement in routine clinical practice. *Blood Press Monitoring*. 2006; 11(2):59-62.
- Lolio CA. Epidemiologia da hipertensão arterial. *Rev Saúde Pública*. 1990; 24(5):425-32.